
動物の精神的ストレス評価に資する新規分子指標の確立

信州大学学術研究院（農学系）・助教 徳武 優佳子

■ 目 的

養鶏産業においてアニマルウェルフェアの向上を図るには、ニワトリの精神的ストレスを評価するための分子指標が求められるが、慢性的なストレスや個体の性質までも評価できる指標は未だ存在していない。申請者は過去に、ストレスへの耐性が低いとされる白色レグホン系統の幼ニワトリにおいて、ロードアイランドレッド系統のニワトリと比較した際、脳でのグリア細胞由来神経栄養因子(GDNF)の発現が低いことを見出した。したがって本研究では、GDNF がストレス耐性と関連性のある因子であると考え、GDNF が採卵鶏のストレスや恐怖・不安を評価する指標となり得るかどうか探索する。本研究では①血中 GDNF 量が個体のストレスや恐怖・不安の強さを測る指標となり得るか、② GDNF 発現は長期環境ストレスに曝露されたニワトリで変動するか、この2つの問いを解決することを目指した。

■ 方 法

試験1)5週齢のニワトリ(白色レグホン;WL、ロードアイランドレッド;RIR)それぞれより間脳・終脳を採取し、GDNF 遺伝子発現をリアルタイム PCR 法によって明らかにした。また、血漿中の GDNF タンパク質を ELISA 法によって定量し、両者を比較した。

試験2)手法が確立されている長期環境ストレスを上記2系統のニワトリに負荷し、恐怖・不安の変化を行動試験によって明らかにした。また、間脳における GDNF 遺伝子発現量を定量した。

■ 結果および考察

RIR と WL のストレスに対する応答性の違いを行動試験によって比較したところ、RIR は WL と比較してストレス耐性が高いことが確認された。続いて、RIR・WL の血漿中 GDNF 発現を ELISA 法によって比較した結果、RIR では WL と比較して GDNF 発現が高い様相が認められた。このとき、中枢における GDNF 遺伝子発現もまた RIR で WL と比較して高い傾向にあった。一方、終脳では GDNF 遺伝子発現の差は認められなかった。RIR は血漿中・間脳 GDNF 発現がいずれも WL と比較して高く、このことはニワトリのストレス耐性の違いを反映していると考えられ、末梢 GDNF はストレス耐性を測る指標として適する可能性が示唆された。

試験2より、長期環境ストレスを曝露すると、RIR で社会的ストレスと結びつきの強い項目：発声待機時間が非ストレス区よりも短くなることが確認された。一方、WL では行動変化は観察されなかった。これら個体の間脳 GDNF 遺伝子発現を解析したところ、長期環境ストレス曝露区の RIR で間脳 GDNF 発現が大きく減少することが明らかになった。WL では、GDNF 遺伝子の発現変化は見られなかった。したがって、ストレスと GDNF の関連性には系統差があり、RIR は管理する上で長期環境ストレスの影響を考慮する必要があることが示唆された。

■ 結 語

GDNF はストレス指標として機能する可能性を秘め、様々な畜種でのアニマルウェルフェア実現が期待される分子である。一連の研究により、GDNF は RIR 系統のニワトリのストレス度合いを強く反映する指標となることが示唆された。本研究の遂行は、GDNF 発現を効率的に高める技術開発の基盤となり、将来的には生産性向上など応用面にも寄与すると考えられる。